

Von Jörg Roland und Helmut Ziereis

HALO

Vom Businessjet zum Forschungsflugzeug

Die Gulfstream G 550 zählt zu den modernsten und elegantesten Businessjets. Rund 50 Maschinen des Typs baut der amerikanische Flugzeughersteller pro Jahr. Eine davon wird ab Herbst 2008 als HALO (High Altitude and Long Research Aircraft) eine bedeutende Rolle innerhalb der Flugzeugflotte des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) einnehmen. Jedoch nicht als Business-Jet, sondern als umgebautes, hochleistungsfähiges Forschungsflugzeug, das vor allem den deutschen Atmosphärenforschern den Sprung in völlig neue Dimensionen erlaubt. Möglich macht das das hervorragende Zusammenspiel der beteiligten Antragsteller. Die Max-Planck-Gesellschaft, die Mitglieder der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) sowie eine Reihe anderer wissenschaftlicher Institute aus dem Bereich der Atmosphärenforschung hatten sich gemeinsam für die Anschaffung von HALO stark gemacht. Insgesamt haben sich 31 Forschungsinstitute für die Realisierung von HALO eingesetzt. Derzeit bereiten mehr als 100 Wissenschaftler die ersten Missionen vor. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat zugesagt, Forschung mit HALO zu fördern.





Abb.: Ab 2008 wird HALO die Arbeit als Forschungsflugzeug aufnehmen.

Die Gulfstream G 550 als Basisflugzeug für HALO:

Länge:	29,40 Meter
Höhe:	7,90 Meter
Spannweite:	28,50 Meter
Kabinenlänge:	15,30 Meter
Kabinenhöhe:	1,88 Meter
Kabinenbreite:	2,24 Meter
Kabinenvolumen:	47,30 m ³
Maximales Startgewicht:	41.277 kg
Maximale Nutzlast:	2.812 kg
Triebwerke:	2 Rolls-Royce BR710
Reichweite:	9.260 Kilo- meter (bei Mach 0.87)
Gipfelhöhe:	15.545 Meter

Ausschlaggebend für die Entscheidung zugunsten von Gulfstream waren vor allem die Faktoren Gipfelhöhe, Reichweite und Nutzlast, die das Modell G 550 bietet. HALO wird mehr als doppelt so viele wissenschaftliche Geräte an Bord haben wie das Forschungsflugzeug Falcon 20-E, das seit fast 30 Jahren für das DLR im Einsatz ist und den Anforderungen der künftigen wissenschaftlich-technischen Forschung nicht mehr gerecht wird.

Bis HALO vom Sonderflughafen in Oberpfaffenhofen zu seinen Einsätzen rund um den Globus abheben kann, muss der Jet eine Reihe von Stationen durchlaufen. In Anwesenheit von DLR-Mitarbeitern wird das Flugzeug im September dieses Jahres im Gulfstream-Werk in Savannah (Georgia) „auf Kiel gelegt“. Die Flugzeugingenieure haben einen genauen Blick darauf, wie die Teile und Triebwerke der verschiedenen Zulieferfirmen miteinander verbunden werden – für die späteren Umbauten an der Maschine ist dieses Wissen von großem Wert. Die zwei Rolls-Royce BR710 Triebwerke werden in Berlin-Dahlewitz gefertigt. Bereits im November 2005 soll die G 550, die später zum Forschungsflugzeug HALO umgebaut werden soll, als „Green Aircraft“ fertig gestellt werden.

Die aufwändige Verwandlung vom Business-Jet zum Forschungsflugzeug beginnt direkt im Anschluss. Noch in Savannah werden die Tragflächen verstärkt, um später wissenschaftliche Nutzlasten an den Flügeln tragen zu können. Im Mai 2006 wird das Flugzeug den Atlantik überqueren und erstmals in Oberpfaffenhofen landen. Denn die weiteren Modifikationen des Jets erfolgen in unmittelbarer Nachbarschaft des DLR in Oberpfaffenhofen. Die am Flughafengelände ansässige Firma RUAG ist von Gulfstream mit dieser Aufgabe betraut worden.

In den Hallen der RUAG beginnt der aufwändige Umbau des Rumpfs der Gulfstream: Die Maschine wird aufgebockt und fixiert. Im Anschluss schneiden die RUAG-Ingenieure mit Spezialwerkzeug Löcher in den Rumpf. Vorgesehen sind die

Öffnungen unter anderem für Luftein- und -auslässe sowie für vier 50 Zentimeter durchmessende Fenster für Fernerkundungs-Messgeräte im Boden und an der Decke des Rumpfs. Durch diese können z.B. LIDAR-Messungen zur Bestimmung von Spurengasen, Ozon, Aerosolpartikeln und Wasserdampf vorgenommen werden. Aufgabe der RUAG ist es auch, eine spezielle Stromversorgung für die Nutzung in der Maschine aufzubauen sowie Vorrichtungen zur Installation unterschiedlicher wissenschaftlicher Instrumente anzubringen. Sind die Modifikationen vorgenommen – voraussichtlich eineinhalb Jahre wird die RUAG für die Arbeiten benötigen – fliegt HALO Ende 2007 zurück in die USA. Neben Sitzen und Wandverkleidungen erhält der knapp 30 Meter lange Jet in dem Gulfstream-Werk dann auch seine Lackierung. Nach Erprobungs- und Zulassungsflügen erfolgt schließlich im November 2008 die Auslieferung an das DLR und seine Partner.

In Oberpfaffenhofen wird parallel zu Fertigung und Umbau des Jets die für den späteren wissenschaftlichen Einsatz nötige Infrastruktur geschaffen. Nach seiner Auslieferung rüstet das DLR das Flugzeug mit den Basisinstrumenten aus. Erste wissenschaftliche Demonstrationsmissionen sind für Mitte 2009 geplant.

Der Andrang der Wissenschaftler auf Halo ist groß. Mehr als neun Demonstrationsmissionen wurden vorgeschlagen. Dabei sollen neben vielen vorhandenen Instrumenten auch neue Messsysteme eingesetzt werden.

Welche Instrumente und Einlasssysteme das fliegende Labor dann konkret an Bord haben wird, steht noch nicht endgültig fest. In verschiedenen Workshops diskutieren Vertreter der an HALO beteiligten Forschungseinrichtungen und Institute derzeit die effektivste Nutzung des Flugzeugs, das Deutschland eine weltweit führende Position in der Atmosphärenforschung bringen wird. Hauptnutzer sind die Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren, deren Mitglied das DLR ist, die Max-Planck-Gesellschaft, Institute der Leibniz-Gemeinschaft sowie zahlreiche Universitäten.

Die Verantwortlichen sehen das in HALO investierte Geld sehr gut angelegt. Denn der Jet soll innerhalb der deutschen Atmosphären- und Klimaforschung internationale Spitzenforschung ermöglichen und weitere Grundlagen für politische Entscheidungen liefern. Die Klimaforschung erhofft sich eine Vielzahl neuer Erkenntnisse – zum Beispiel über den bislang schwer zu erreichenden Übergangsbereich zwischen Troposphäre und Stratosphäre in bis zu 16 Kilometer Höhe. Diese Region beeinflusst wesentlich den atmosphärischen Energiehaushalt und den Transport von Spurengasen. Der Einfluss von Eiswolken (Zirren) in großen Höhen ist darüber hinaus von enormer Bedeutung. Der Klimaeffekt kann durch sie verstärkt oder abgeschwächt werden. Die stetig wachsende Flotte kommerzieller Flugzeuge beeinflusst diese Zirren durch Kondensstreifen und Aerosole erkennbar, aber mit bislang unbekannten Konsequenzen. HALO wird in diese Höhen vordringen und Messungen vornehmen, die nötig sind, um diese kritischen Faktoren zu quantifizieren.

Die wissenschaftliche Federführung für HALO innerhalb des DLR liegt beim Institut für Physik der Atmosphäre, das auch den Projektleiter stellt. HALO wird vom Flugbetrieb des DLR in Oberpfaffenhofen betrieben werden. Das Institut und der DLR-Flugbetrieb haben in den vergangenen Jahren umfangreiche Erfahrungen beim Messen von Spurengasen in großen Höhen sammeln können. So wurden etwa innerhalb des europäischen Forschungsprojekts TROCCINOX mit der Falcon des DLR und dem russischen Forschungsflugzeug Geophysica im Süden Brasiliens hoch reichende Gewitterfronten angefliegen. In Höhen von bis zu 20 Kilometern konnten die Forscher Spurengaskonzentrationen bestimmen. Auch für die Zukunft sind gemeinsame Experimente von HALO mit der Geophysica und anderen Messsystemen vorgesehen.

Jörg Roland ist Mitarbeiter der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Helmut Ziereis ist Projektleiter HALO im DLR, Oberpfaffenhofen. ◀